RECORDED IN ANTBIB
Biol. Zbl. 26: 624-630. Emery, C. 1906. [1 Sept 1906]

Diese Wichtigkeit der Chromosomen für die Vererbung legt es dem Verfasser nahe, die Geschlechtsbestimmungsfrage auch in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Es wird angenommen, dass die Chromosomen, welche aus einem weiblichen Individuum stammen, eine etwas größere Tendenz zur Bildung von Weibchen haben und vice versa. Das jeweilig prävalierende gibt den Ausschlag. Diese Hypothese löst selbstverständlich nicht alle Fortpflanzungsverhältnisse, wie der Verfasser sehr wohl einsieht.

Der Abschnitt über „das Mendel'sche Gesetz" wird manchem willkommen sein, da auch die neuere Literatur berücksichtigt ist; desgleichen die Kritik der „Vererbungsexperimente an Schmetterlingen." Die bekannten Versuche von Standfuß und Fischer an Schmetterlingen, die so oft als Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften in Anspruch genommen werden, haben nach H. E. Ziegler keineswegs diese Beweiskraft, wie das schon mehrfach ausgesprochen ist. Ziegler gibt aber zu: „dass das Klima und andere Verhältnisse der umgebenden Natur im Laufe längerer Zeit einen Einfluss auf das Keimplasma und somit auf die Vererbung ausüben können." „Auch Weismann spricht von einem Einfluss des Klimas auf das Keimplasma."

Im Anschluss hieran werden die Vererbungsexperimente an Meerschweinchen (Brown-Séquard, Westphal, Obersteiner) besprochen und die abweichenden Ergebnisse von Romanow und Sommer angeführt. Auch hier sehen wir keinerlei Beweis für eine Vererbung erworbener Eigenschaften.

Zum Schlusse gibt die inhaltsreiche Schrift des geistvollen Verfassers noch interessante Gedanken über die Vererbungstheorien von Hugo de Vries und August Weismann. **Buttel-Reepen.**

Zur Kenntnis des Polymorphismus der Ameisen.

Von C. Emery in Bologna.

Ergatomorphe und gynäkomorphe Männchen.

Die neueren Fortschritte in der Kenntnis der Ameisen haben uns eine immer größere Zahl von flügellosen Männchenformen kennen gelehrt, und merkwürdigerweise kommen derartige Männchen besonders oft bei solchen Ameisenarten vor, welche als Schmarotzer in den Nestern anderer Arten leben (*Anergates*, *Formicoxenus*, *Wheeleria*, *Symmyrmica*) aber nicht ausschließlich bei ihnen, sondern auch noch bei einigen *Ponera* und bei fast allen Arten von *Cardiocondyla*. Vermutlich liegt hier eine Anpassungserscheinung vor, deren Grund und Bedeutung uns noch unbekannt bleibt. Mit dem Ungeflügeltsein der Männchen verbindet sich die dadurch unvermeidlich gewordene Inzucht, infolge der Paarung der Geschwister im Muttternest.

Jene Männchen sind aber nicht nur flügellos, sondern sie bieten in der Bildung ihres Thorax und anderer Körperteile und sogar in

der Form der Antennen und des ganzen Kopfes Charaktere dar, welche lebhaft an die Arbeiterinnen erinnern und dementsprechend zum Teil eigentlich Charaktere des weiblichen Geschlechtes sind. Nach Forel's Vorgang werden solche Männchen allgemein als ergatomorphe oder ergatoide bezeichnet.

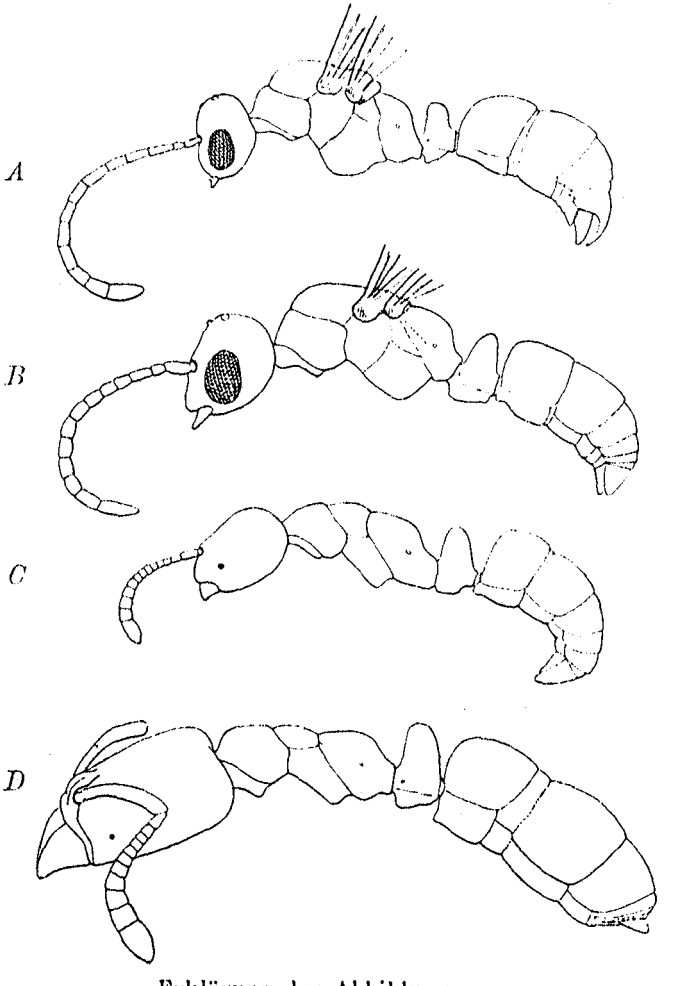
Die höchste Ausbildung des Ergatomorphismus finden wir in einer kleinen Gruppe von *Ponera*-Arten (*P. punctatissima* Rog., *P. ergatandria* For.) Die Bildung des ganzen Leibes jener Männchen entspricht genau der einer Arbeiterin. Besonders ist dieses am Kopf auffallend, wo sogar die Antennen den langen Skapus und die normale Gliederzahl (12 Glieder) des weiblichen Geschlechtes bekommen haben. Die Männchennatur offenbart sich in der äußeren Gestalt nur noch durch die Zahl der äußerlich sichtbaren Hinterleibssegmente und durch die kleinen, aber wohlausgebildeten Kopulationsorgane, welche aus dem Hinterleibsende hervorragen. Roger[1]), welcher zuerst, vor mehr als 40 Jahren, das Männchen der *P. punctatissima* beschrieb, glaubte eine besondere Spezies vor sich zu haben, die er mit dem neuen Namen von *P. androgyna* belegte. Später bewies Forel dessen Beziehungen zu Arbeiterinnen und Weibchen von *P. punctatissima*; er wurde durch die sonderbar abweichende Erscheinung jener Exemplare dazu geführt, dieselben als eigentümliche in der betreffenden Spezies normal gewordene Hermaphroditen zu bezeichnen[2]).

Ich halte diese Bezeichnung, welche Forel seitdem wieder hat fallen lassen, für nicht gerade unrichtig. Wie können wir uns in der Tat die Entstehung derartiger ergatomorpher Männchen vorstellen? — Ich denke mir, dass, wenigstens in solchen extremen Formen wie *Ponera punctatissima* und *ergatandria*, eine erbliche Übertragung von weiblichen Eigenschaften auf das Männchen stattgefunden hat, entweder auf einmal, so zu sagen durch die Erscheinung eines fortpflanzungsfähigen Monstrum, oder wiederholt in mehreren Vorschüben einer Vererbungsvariation in der gleichen Richtung. Das Endstadium lässt sich passend mit den anomalen unter den Menschen vorkommenden Individuen vergleichen, welche geschlechtlich Männer sind, obgleich sie in ihrem äußerlichen Körperbau weibliche Eigenschaften erkennen lassen.

Zur Erläuterung jener extremen Formen sind die bei einer nahe verwandten Art, *P. eduardi* For. bekannt gewordenen Männchen sehr interessant. Das normale Männchen ist geflügelt und den Männchen der meisten anderen *Ponera*-Arten ähnlich beschaffen. Vergleicht man es aber genauer mit anderen Arten, z. B. mit dem Männchen von *P. coarctata* Latr., so weicht das geflügelte Männchen

1) J. Roger in: Berlin. ent. Zeitschr. 3, S. 254, Anm. 1859.
2) A. Forel, Les fourmis de la Suisse, p. 66. 1874.

von *P. eduardi* davon ab: 1. durch das Fehlen des dornartigen Fortsatzes am Ende des Pygidium; 2. durch den niederen Thorax, bei verhältnismäßig massiven Kopf; 3. durch die kürzere Fühlergeissel.



Erklärung der Abbildungen:

A. — *Ponera coarctata* Latr. — Geflügeltes Männchen. Profilumriss des Rumpfes, mit der linken Antenne.
B. — *Ponera eduardi* For. — Geflügeltes Männchen. Profilumriss wie oben.
C. — Dieselbe Art. Flügelloses Männchen. Ebenso.
D. — *Ponera punctatissima* Rog. — Ergatomorphes Männchen. Thorax und Hinterleib im Profil; Kopf schief von der Seite und oben.
Alle vier Zeichnungen sind bei gleicher Vergrößerung entworfen.

Diese Unterschiede wären ziemlich unbedeutend, wenn sie nicht Anklänge zur neuerdings von Forel[1]) nach einem einzelnen Exem-

1) A. Forel in: Ann. Soc. ent. Belgique, v. 48, p. 421. 1905.

plar beschriebenen, flügellosen Männchen derselben Art bildeten. Ich gebe hier eine Skizze, die ich gelegentlich eines Besuches zu Forel's Sammlung gefertigt habe. Diese Ameise sieht beim ersten Anblick ganz arbeiterartig aus; aber der Hinterleib samt Petiolus ist durchaus männlich, und selbst der Thorax zeigt im buckligen Rückenprofil des Mesonotum und Epinotum noch Anklänge an die Männchengestalt. Der Kopf neigt zur Arbeiterinnenform, hat ziemlich kleine Augen, aber die Mandibeln sind kaum größer als beim normalen Männchen, viel kleiner als bei der Arbeiterin; die Antennen behalten die 13-Zahl ihrer Glieder und den kurzen Skapus des männlichen Fühlers; aber die Geissel besteht aus viel kürzeren Gliedern, wie in den weiblichen Formen.

In keiner anderen Ameisengattung ist der Ergatomorphismus des Männchens so weit fortgeschritten, wie bei *Ponera punctatissima* und *ergatandria*. Am nächsten kommt in dieser Beziehung *Cardiocondyla*: bei den bekannten flügellosen Männchenformen, (*C. stambuloffi* For., *nuda mauritanica* For. etc.) haben die Antennen den langen Skapus und die 12-Zahl der Glieder wie beim weiblichen Geschlecht, oder sogar eine noch mehr reduzierte Gliederzahl. Dagegen hat *C. emeryi* For. ein geflügeltes Männchen mit 13-gliedrigen Antennen, aber mit langem Skapus und mit einem Kopfbau, der sehr an den der betreffenden Arbeiterin erinnert. Ob der lange Skapus dieses sonst normalen Myrmicinenmännchens einen ersten Schritt auf dem Wege zum Ergatomorphismus darstellt oder nicht, bin ich nicht imstande zu entscheiden. Ich neige zur ersteren Annahme, weil in der Mehrzahl der Myrmicinengattungen mit normalen Männchen der Skapus kurz oder sehr kurz ist.

Bei *Formicoxenus nitidulus* Nyl. ist das Männchen vollkommen ergatomorph: sein Skapus ist nur wenig kürzer als bei Arbeiterinnen und Weibchen, aber die Gliederzahl der Antennen ist männlich (12 Glieder, während Arbeiterinnen und Weibchen deren 11 haben).

Bei der nahe stehenden Gattung *Symmyrmica* hat das flügellose Männchen einen ziemlich gewölbten Thorax und einen durchaus männlichen Kopf mit Ocellen, großen Augen und nicht besonders langem Skapus.

Eine besondere Stellung nehmen die Männchen der arbeiterlosen Gattungen ein.

Während die Männchen von *Wheeleria*, *Sympheidole* und *Epipheidole* ganz normal gebaut sind und an ihren Antennen nichts Besonderes bemerken lassen, ist das Männchen des *Anergates* eines der am meisten abweichenden unter den flügellosen Formen und von plumper, krüppelhafter Gestalt. Bei genauerer Betrachtung erscheint es mehr einem Weibchen als einer Arbeiterin ähnlich: der Kopf ist dem des Weibchens ähnlich gebaut und die Antennen haben die weibliche Gliederzahl (11 Glieder), mit einem ziemlich langen

Skapus; auch der Thorax ist hoch, vollgegliedert und hauptsächlich durch die Abwesenheit der Flügel vom weiblichen verschieden.

Bei *Epoecus*, einer Gattung, welche mit *Anergates* sehr nahe verwandt zu sein scheint, ist das Männchen zwar geflügelt, dabei aber dem Weibchen ganz außerordentlich ähnlich, mit wenig kürzerem Skapus als beim Weibchen. Die Zahl der Fühlerglieder ist veränderlich; in beiden Geschlechtern findet man Exemplare mit 11- und 12-gliedrigen Fühlern.

Wir finden also bei den arbeiterlosen Ameisen keine wirklich arbeiterartigen Männchen, sondern weibchenartige d. h. gynäkomorphe. Ihre eigentümlichen Eigenschaften haben sie ebenso wie die ergatomorphen vom weiblichen Geschlecht geerbt; da aber in der betreffenden Spezies die Fähigkeit der Weibchen sich arbeiterartig zu entwickeln erloschen war, so konnte sie nicht auf die Männchen übertragen werden.

Ergatomorphe wie gynäkomorphe Männchen dürfen nach meiner Ansicht nicht einfach als flügellos und infolge der mit dem Verlust der Flügel verbundenen Reduktion des Thorax mehr oder minder arbeiterartig gewordene Individuen aufgefasst werden. Sie sind Männchen, welche in bezug auf die Zeugungswerkzeuge zwar ihr Geschlecht völlig bewahrt haben, aber in anderen Beziehungen vom entgegengesetzten Geschlecht in ihrem Körperbau weibliche Eigenschaften geerbt haben und dadurch sekundär weibchenartig (resp. arbeiterartig) geworden sind.

Über die Bedeutung der Flügel bei den Ameisenweibchen.

In einer früheren Schrift habe ich[1]) die Meinung ausgesprochen, dass bei den Urformen der Ameisen die fruchtbaren Weibchen ebenso wie die Arbeiterinnen flügellos waren und die Flügel erst nachträglich erwarben. Ich leitete die Formiciden von mutilliden-ähnlichen Ahnen ab. Diese Anschauung hielt ich für die wahrscheinlichste: 1. weil die Mutilliden sich in ihrem Körperbau den Formiciden nahe anschließen; 2. weil mir durch diese Annahme die Entstehung flügelloser Arbeiterinnen leichter verständlich erschien als bei der Annahme von ursprünglichen Gesellschaften geflügelter Weibchen und Arbeiterinnen; 3. weil gerade bei den stachelttragenden Ameisen, d. h. in den primitiveren Gruppen der Familie (Dorylinen, Ponerinen und Myrmicinen) flügellose fruchtbare Weibchen am häufigsten vorkommen, ja in vielen Arten als regelrechte Königinnen.

Wheeler[2]) hat gegen meine Hypothese hauptsächlich das von Dollo und Hedley behauptete Prinzip aufgeführt, dass verlorene

1) C. Emery, Die Gattung *Dorylus* etc. Zool. Jahrb., Syst., 8, S. 774—775, 1895.

2) W. M. Wheeler, *Dimorphic queens in an american ant.* Biolog. Bulletin, 4, S. 160. 1903.

Organe nicht wieder auftreten können und dass die Evolution überhaupt ihren Weg nicht zurückzumachen imstande ist. Dieses Prinzip erfreut sich einer immer allseitigeren Anerkennung und würde auch für mich als ein sehr starker Einwand gegen meine Anschauung gelten, falls die Sachen so einfach wären, wie sie Wheeler darstellt. Die theoretische Begründung des ebenerwähnten Prinzips besteht für mich darin, dass ein atavistisches Wiedererscheinen einer geschwundenen Eigenschaft nur in dem Fall denkbar ist, in welchem die entsprechenden Vererbungselemente im Kleimplasma noch enthalten sind. Ein derartiges Wiederaufleben ist unmöglich, wenn solche Elemente im Kleimplasma fehlen, oder sich in einem atrophischen Zustand befinden, der sie unfähig macht, auf den werdenden Organismus anders einzuwirken als durch Hervorrufen von Rudimenten.

Dieses ist aber bei den flügellosen Mutilliden- und Ameisenweibchen in bezug auf Flügelbildung nicht der Fall und war es auch damals nicht; denn jedem solchen Weibchen wohnt die latente, aber vollkräftige Erbschaft der männlichen Flügel inne. Das Wiedererscheinen der Flügel bei den Weibchen im Stamm der Ameisen wäre also im Sinne meiner Hypothese kein Neuerwerb, keine Rückläufigwerden der Evolution und auch kein Atavismus gewesen, sondern der Ausdruck einer Übertragung männlicher Eigenschaften auf die Weibchen.

In gleicher Weise wie die in neueren Stufen der Phylogenese entstandenen flügellosen Männchen einiger Ameisen weibliche Bildung des Kopfes und sonstiger Teile ihres Leibes vom anderen Geschlecht geerbt haben, denke ich mir, dass die flügellosen Weibchen der primitiven Ameisen oder besonderer Gruppen unter denselben von ihren männlichen Eltern die Flügel wieder erben konnten. Aber diese Erbschaft wurde modifiziert in dem Sinn, dass die Flügel der weiblichen Ameisen keine normalen Hymenopterenflügel darstellen, sondern solche, die an ihrer Basis zum leichten Abbrechen eingerichtet sind; die Vererbung war mit einer besonderen Anpassung verbunden.

Es wird meistens angenommen, dass die Weibchen der Ameisen und der sozialen Hymenopteren überhaupt dem primitiven Grundtypus, die Arbeiterinnen einer mehr angepassten Form sich anschließen. Ich habe bis jetzt auch selbst diesen Standpunkt festgehalten, obgleich ich nicht verkennen konnte, dass viele Weibchenformen in ihrem Bau tief modifizierte und angepasste Formen darstellen; so z. B. die absonderlich gebildeten dichthadiaartigen *Dorylus*-Weibchen.

Ich habe mich aber nach und nach immer mehr davon überzeugen müssen, dass der Körperbau der fruchtbaren Ameisenweibchen an Anpassungen sehr reich ausgestattet ist, ja kaum minder reich als der Leib der Arbeiterinnen. Es handelt sich um morphologische,

sowohl wie ethologische Anpassungen, welche hauptsächlich zu den besonderen Verhältnissen bei der Gründung neuer Gesellschaften in Beziehung stehen. Dieses tritt bei einzelnen Gruppen auffallender an den Tag, in welchen die Weibchen untereinander viel mehr abweichen als die betreffenden Arbeiterinnen. Als Beispiele mögen aufgeführt werden: die merkwürdigen Weibchen von nordamerikanischen *Formica*-Arten der *Rufa*-Gruppe, welche in den letzten Jahren entdeckt worden sind; die ebenfalls nordamerikanischen gelben *Lasius* der *Acanthomyops*-Gruppe und namentlich *L. latipes* Walsh mit seinen zwei Weibchenformen α und β[1]); die Weibchen der südamerikanischen *Axteca* und mancher afrikanischer *Crematogaster*-Arten; die riesigen Weibchen der *Carebara*- und verwandten Gattungen mit Zwergarbeiterinnen.

Das Feld ist sehr weit und lässt sich zurzeit kaum übersehen. Ich will mich deswegen begnügen, diese Probleme angedeutet zu haben. Die richtige und lichtbringende Beurteilung von so zahlreichen und verschiedenartigen Anpassungserscheinungen wird erst dann gut möglich werden, wenn wir die Verhältnisse kennen, an welche die Tiere eigentlich angepasst sind. Dafür erwartet die Morphologie ihre Belehrung von den Fortschritten der Ethologie.

W. Leisewitz. Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger (insbesondere fußloser) Insektenlarven.

143 Seiten mit 46 Abbildungen im Text. München, Ernst Reinhardt, 1906.

Als Fortbewegungsapparate betrachtet Verf. zahlreiche, mannigfaltig gestaltete und gruppierte Fortsätze der Chitinhaut fußloser oder mit rückgebildeten Füßen versehener Insektenlarven. Zu eingehendem Studium dieser Bildungen veranlassten ihn seine älteren Untersuchungen über den „Enddorn" am Analende der Larve von *Xiphydria dromedarius* (Forstl.-naturw. Zeitschr. 1897), in dem er ein kompliziertes Fortbewegungsorgan erkannte. Seine Studien bestätigten dem Verf. die Vermutung, dass die komplizierteren Bildungen unter den Fortbewegungsapparaten auf wenige einfache Grundformen zurückzuführen seien und dass „das wachsende Maß funktioneller Inanspruchnahme" der Anlass zu dieser Ausgestaltung gewesen sei.

Untersuchungsobjekte waren Larven von Lamellivorniern, Anobiiden, Lymexyloniden, Bostrychiden und aus vielen anderen Coleopterenfamilien, sowie von Neuropteren, Lepidopteren und Dipteren. Die Funktionsweise der Fortbewegungsapparate wurde nach eigner Methode am lebenden Engerling, an Bostrychiden-, Curculioniden-, Cerambyciden-, Buprestiden und Dipterenlarven studiert. — Aus dem Abschnitt über die Technik interessiert be-

1) Vergl. Wheeler l. c.